

Suivi des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse en application de la Directive Cadre sur l'Eau

(Sites de Référence, Réseau de Contrôle de Surveillance et Contrôle
Opérationnel)

Note synthétique d'interprétation des résultats

Alesani
(2b : Haute Corse)

Campagnes 2010

VI - Décembre 2011



Méthodologie

Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par année et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance. Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre.

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
Ponctuel de fond							
Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
		Oligochètes	IOBL				X
		Mollusques	IMOL				X
		Macrophytes	Protocole Cemagref			X	
		Hydromorphologie	A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X	
		Suivi piscicole	Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X	

* : se référer à l'annexe 5 de la circulaire DCE 2006/16, analyses à réaliser sur les paramètres pertinents à suivre sur le support concerné

RCS : un passage par plan de gestion (soit une fois tous les six ans)

CO : un passage tous les trois ans

Poissons en charge de l'ONEMA (un passage tous les 6 ans)

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

L'interprétation des résultats a été réalisée selon deux approches complémentaires s'appuyant, d'une part sur une méthode largement utilisée pour évaluer le niveau trophique des plans d'eau, la Diagnose rapide, et d'autre part, sur l'Arrêté du 25 janvier 2010 permettant de qualifier les masses d'eau en terme d'état selon la DCE.

Diagnose rapide

Cette méthode a été mise au point par le Cemagref (protocole actualisé de 2003) et renseigne sur la qualité générale du plan d'eau en rapport avec son niveau trophique. Ce n'est pas une interprétation en terme d'état au sens de la DCE.

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

La présente note synthétique définit également un état écologique et un état chimique liés à un niveau de confiance. Cette évaluation est réalisée suivant les préconisations de l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Alesani**

Code lac : **Y9205023**

Masse d'eau : **FREL134**

Département : **2b (Haute-Corse)**

Région : **Corse**

Origine : **Anthropique** (Masse d'Eau Fortement Modifiée : MEFM)

Typologie : **A12 = retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes**

Altitude (NGF) : **160**

Superficie (ha) : **47**

Volume (hm³) : **10,5**

Profondeur maximum (m) : **60** (mesurée en 2010 : 44 m)

Temps de séjour (j) : **165**

Tributaire(s) : **l'Alesani, Ruisseau de Spisia**

Exutoire(s) : **l'Alesani**

Réseau de suivi DCE : Réseau de **Contrôle de Surveillance / Contrôle Opérationnel** (Cf. Annexe 1)

Période/Année de suivi : 2007, **2010**

Objectif de bon potentiel : **2015**

Des informations complémentaires sur le contexte général du plan d'eau, sur les enjeux et le programme de mesure sont disponibles via l'atlas internet de bassin.



Carte 1 : localisation de la retenue d'Alesani (Haute Corse) – (source : IGN Scan 250 - éch. 1/100 000^e)

Résultats - Interprétation

La retenue de l'Alesani est située dans le département de Haute-Corse, sur la plaine orientale, à une altitude de 160 m. Le plan d'eau, d'une superficie de 47 ha, collecte les eaux de l'Alesani et du R. de Spiscia. La retenue est exploitée par l'OEHC¹ pour l'hydroélectricité et l'irrigation. L'année 2010 a été favorable pour ce plan d'eau de type retenue avec des apports en eau réguliers.

Il s'agit du deuxième passage sur ce plan d'eau dans le cadre des suivis mis en place avec la DCE, la première année de suivi ayant été réalisée en 2007.

Diagnose rapide

Les indices de la diagnose rapide sont homogènes (compris entre 37 et 41) qualifiant le milieu de **mésotrophe**. Les flux de matières semblent équilibrés lors du suivi 2010 du plan d'eau. Les indices biologiques sont également corrects : le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, et le potentiel métabolique des sédiments est élevé.

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

L'évaluation DCE rejoint le constat de la diagnose rapide en classant la retenue de l'Alesani en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2010 (cf. annexe 4). Il faut cependant noter que cette évaluation tient compte de la règle d'assouplissement, permettant sous certaines conditions de classer le plan d'eau en bon potentiel écologique même si un paramètre constitutif d'un élément de qualité physico-chimique général est classé en état moyen : ce qui est le cas pour la retenue d'Alesani avec le paramètre azote minéral maximal.

Elle est classée en **bon état chimique** (Cf. Annexe 5) puisque aucune des substances prises en compte pour évaluer l'état chimique ne dépasse les normes de qualité environnementales.

L'étude de la végétation aquatique a révélé la présence de groupements de characées témoins d'un lac mésotrophe à tendance eutrophe.

L'étude hydromorphologique n'a pas été renouvelée en 2010, cet élément ayant déjà été suivi en 2007.

Des informations complémentaires sur les différents éléments suivis sont présentées en annexe 6.

S'agissant de la deuxième année de suivi dans le cadre du programme de surveillance, une comparaison interannuelle des résultats est présentée en annexe 7.

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé en 2008 par l'ONEMA.

L'interprétation piscicole figure dans la note synthétique d'interprétation de l'année 2007.

¹ Office d'Equipement Hydraulique de Corse

Annexe 1 : Programme de surveillance

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance doit être établi pour suivre l'état écologique (ou le potentiel écologique) et l'état chimique des eaux douces de surface.

Différents réseaux constituent le programme de surveillance. Parmi ceux-ci, deux réseaux sont actuellement mis en œuvre sur les plans d'eau :

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau supérieurs à 50ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les masses d'eau (naturelles ou anthropiques) supérieures à 50ha, à risque de non atteinte du bon état (ou du bon potentiel) des eaux en 2015.

Au total, 80 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

Le contenu du programme de suivi sur les plans d'eau est identique pour le RCS et le CO. Un plan d'eau concerné par le CO sera cependant suivi à une fréquence plus soutenue (tous les 3 ans) comparativement à un plan d'eau strictement visé par le RCS (tous les 6 ans).

Annexe 2 : Les outils d'interprétation

La Diagnose rapide

(d'après le Protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau, Jacques Barbe, Michel Lafont, Jacques Mouthon, Michel Philippe, Cemagref, Agence de l'Eau RMC, juillet 2003).

L'interprétation de la diagnose rapide s'appuie sur plusieurs types d'indices : les indices spécifiques basés sur un paramètre particulier, les indices fonctionnels élaborés à partir d'un ou de plusieurs paramètres regroupés pour refléter un aspect fonctionnel du plan d'eau. Ils sont de nature physico-chimique ou biologique.

Ils sont tous construits pour s'échelonner en fonction de la dégradation de la qualité du milieu suivant une échelle de 0 à 100 (de l'ultra oligotrophie à l'hyper eutrophie).

Leur confrontation directe doit permettre ainsi de discerner facilement les concordances ou les discordances existant entre les principaux éléments fonctionnels du milieu.

Les indices physico-chimiques

Indice Pigments chlorophylliens²

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ où X est la somme de la chlorophylle_a et de la phéophytine_a exprimée en µg/l. X représente la moyenne des résultats obtenus sur l'échantillon intégré en dehors du brassage hivernal (campagnes 2, 3 et 4).

Indice Transparence

$I_T = 82 - 66,44 \times \log_{10}(X)$ où X est la moyenne des profondeurs de Secchi (en m) mesurées pendant la même période que précédemment.

La moyenne de ces deux indices constitue le premier indice fonctionnel : Indice **Production**.

Indice P total hiver

$I_{PTH} = 115 + 39,6 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré.

Indice N total hiver

$I_{NTH} = 47 + 65 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de l'azote total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré³.

La moyenne de ces deux indices constitue l'indice fonctionnel **Nutrition**.

Indice Consommation journalière en O₂ dissous

$I_{O_2j} = -50 + 62 \times \log_{10}(X+10)$ où X est la valeur de la consommation journalière en oxygène dissous en mg/m³/j.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Dégradation**.

Indice P total du sédiment

$I_{PTS} = 109 + 55 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total du sédiment (en % de MS), obtenue lors de la campagne de prélèvement des sédiments ayant lieu normalement en fin de période de production biologique.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Stockage des minéraux du sédiment**.

² Quand les teneurs des paramètres constitutifs de l'Indice pigments chlorophylliens (Ic) sont en dessous du seuil de quantification (SQ=1), la valeur retenue pour les "pc" est donnée par une fourchette de valeurs (par exemple, si [chl a] <1 et [phéopigments] <1, alors 0 <[chl a + pheo] < 2), l'Ic résultant est également donné par une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice production, on prend l'indice moyen de Ic.

³ Les teneurs en nitrates, nitrites et azote kjeldahl sont prises en compte. Quand l'un des éléments est sous le seuil de quantification (SQ), sa valeur est donnée par une fourchette de valeurs : 0 <N < SQ, la concentration en azote total et l'indice Ntot hiver seront également exprimées sous la forme d'une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice nutrition, on prend l'indice moyen Ntot hiver.

Indice Perte au feu du sédiment

$I_{PF} = 53 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de la Perte au feu du sédiment (en % de MS), obtenue lors de la même campagne que précédemment.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Stockage de la matière organique du sédiment**.

Indice P total de l'eau interstitielle

$I_{PTI} = 63 + 33 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total de l'eau interstitielle (mg/l), obtenue lors de la campagne de sédiment.

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

$I_{NH4I} = 18 + 45 \times \log_{10}(X+0,4)$ où X est la valeur de l'ammonium de l'eau interstitielle (mg/l de N), obtenue lors de la campagne de sédiment.

La moyenne de ces deux indices constitue l'indice fonctionnel **Relargage**.

Quatre campagnes de prélèvements sont réalisées dans le cadre du protocole de la Diagnose rapide.

A partir de ces six indices fonctionnels, deux indices physico-chimiques moyens peuvent être calculés pour synthétiser les résultats :

- Un indice physico-chimique moyen de pleine eau = moyenne des indices fonctionnels nutrition, production et dégradation ;
- Un indice physico-chimique moyen du sédiment = moyenne des indices fonctionnels stockage des minéraux du sédiment, stockage de la matière organique du sédiment et relargage.

Les indices biologiques sont au nombre de trois :

L'Indice Planctonique est calculé à partir des listes floristiques obtenues lors des différentes campagnes de la période de production biologique.

L'indice s'appuie sur des coefficients de qualité (Qi) attribués à chaque groupe algal (*les coefficients les plus élevés étant attribués aux groupes les plus liés à l'eutrophisation*) et sur des classes d'abondances relatives (Aj).

$IP = \text{moyenne de } \sum Qi \times Aj$ sur la base des résultats obtenus lors des trois campagnes estivales.

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

Groupes algaux	Qi
Desmidiées	1
Diatomées	3
Chrysophycées	5
Dinophycées et Cryptophycées	9
Chlorophycées (sauf Desmidiées)	12
Cyanophycées	16
Eugléniens	20

Coefficients attribués aux groupes algaux repères

Abondance relative	Aj
0 à ≤ 10	0
10 à ≤ 30	1
30 à ≤ 50	2
50 à ≤ 70	3
70 à ≤ 90	4
90 à ≤ 100	5

Classes d'abondance relative du phytoplancton

L'indice planctonique tel que décrit dans la diagnose rapide est issu de prélèvements réalisés au filet à plancton. Les prélèvements réalisés dans le cadre de la DCE sont des prélèvements d'eau brute intégrés sur la zone euphotique (2,5 fois la transparence mesurée à l'aide du disque de Secchi). **Les abondances relatives des différents groupes ont été évaluées à partir des biovolumes algaux.**

L'Indice Oligochètes : $IO = 126 - 74 \times \log_{10}(X+2,246)$ où X est la moyenne entre l'IOBL de la plus grande profondeur et la valeur moyenne des IOBL de profondeur intermédiaire.

L'indice IOBL par point de prélèvement (= 3 « coups » de bennes à une profondeur donnée) = $S + 3\log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

L'Indice Mollusques : $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$ où X correspond à la valeur de l'IMOL.

L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

Le tableau ci-dessous présente le mode de détermination de l'indice IMOL.

Bull. Fr. Pêche Piscic. (1993) 331 :397-406 — 403 —

Tableau III : Tableau standard de détermination de l'indice IMOL.

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	Léman (1963)
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),
Absence de mollusques en Z_1			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) ⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes ⁽¹⁾	4	Gérardmer (1977), l'Abbaye (1980), Petit Clairvaux (1982), Val (1986).
Absence de mollusques en Z_2			
$Z_3 = -3 \text{ m}$ (5-6 m) ⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	3	Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).
	- Un seul genre de Gastéropode présent	2	Grand Etival (1985)
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes ⁽¹⁾	1	Ilay (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), Lispach (1984),

(1) avec plus d'un individu par échantillon de 3 bennes.

(2) proposition pour les lacs profonds de grandes dimensions.

Les critères de l'état écologique et de l'état chimique

Les critères à prendre en compte et les modalités de calcul et d'agrégation des différents éléments de qualité permettant l'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des plans d'eau sont détaillés dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Les critères pris en compte actuellement sont résumés ci-dessous (pour plus de précisions, se référer à l'arrêté).

Evaluation de l'état (/du potentiel) écologique :

- Eléments de qualité biologiques

Elément de qualité	Métriques/Paramètres	PLANS D'EAU NATURELS					PLANS D'EAU D'ORIGINE ANTHROPIQUE
		Limites des classes d'état					
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	
Phytoplancton	[Chl-a] moyenne estivale (µg/l)	Cf. Arrêté ¹					
	IPL (Indice Planctonique)	25	40	60	80		
Invertébrés	IMOL (Indice Mollusque)*	8	7	4	1		
	IOBL (Indice Oligochètes de Bioindication Lacustres)*	15	10	6	3		

* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

¹ ces limites sont calculées par plan d'eau selon une formule dépendante de la profondeur moyenne du plan d'eau

L'IPL a été calculé en prenant en compte les biovolumes algaux pour l'évaluation des abondances relatives.

Les travaux réalisés jusqu'à présent n'ont pas permis de produire des valeurs seuils pour les éléments de qualité macrophytes et poissons.

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Nutriments					
N minéral maximal (NO ₃ + NH ₄)(mg N/l)	0,2	0,4	1	2	
PO ₄ maximal (mg P/l)	0,01	0,02	0,03	0,05	
Phosphore total maximal (mg P/l)	0,015	0,03	0,06	0,1	
Transparence					
Transparence moyenne estivale (m)	5	3,5	2	0,8	
Bilan de l'oxygène					
Présence ou absence d'une désoxygénation de l'hypolimnion en % du déficit observé entre la surface et le fond pendant la période estivale (pour les lacs stratifiés)	*	50	*	*	
Salinité	*				
Acidification	*				
Température	*				

* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

N minéral maximal (NH₄⁺ + NO₃⁻) : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

- l'azote minéral « d'hiver », en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est supérieur à 2 mois.

- l'azote minéral maximal observé sur au minimum 3 campagnes « estivales » dans un échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est inférieur à 2 mois.

PO₄³⁻ maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit de la valeur « hivernale » en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Phosphore total maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit indifféremment de la moyenne annuelle dans la zone euphotique ou de la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Bilan de l'oxygène : paramètre et limites de classes donnés à titre indicatif (ce paramètre est ici considéré en tant que paramètre complémentaire à l'évaluation de l'état).

Il exprime le déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit : $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$, avec $O_2(s)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et $O_2(f)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

Il s'agit de la présentation des résultats bruts, un travail ultérieur d'expertise pouvant amener à une évaluation légèrement différente (ex. : pour un plan d'eau naturellement peu transparent, ce paramètre s'avèrera non pertinent et ne sera alors pas pris en compte dans l'évaluation de l'état).

Les règles d'assouplissement décrites par l'arrêté du 25 janvier 2010 pour définir la classe d'état des éléments de qualité physico-chimiques généraux ont été appliquées.

- Polluants spécifiques de l'état écologique

Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)	
Substances	NQE_MA (µg/l)
Arsenic dissous	Fond géochimique + 4,2
Chrome dissous	Fond géochimique + 3,4
Cuivre dissous	Fond géochimique + 1,4
Zinc dissous	Fond géochimique + 3,1 (si dureté ≤24 mg CaCO3/l)
	Fond géochimique + 7,8 (si dureté >24 mg CaCO3/l)
Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)	
Substances	NQE_MA (µg/l)
Chlortoluron	5
Oxadiazon	0,75
Linuron	1
2,4 D	1,5
2,4 MCPA	0,1

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

Au sein des éléments de qualité (EQ), c'est la règle du paramètre le plus déclassant qui est retenue.

L'état écologique (plans d'eau naturels) est donné par l'EQ le plus déclassant (dans la limite de l'état « moyen » pour la physico-chimie et les polluants spécifiques). Les éléments hydromorphologiques n'interviennent que pour le classement en très bon état d'une masse d'eau (indicateur des éléments hydromorphologiques en cours de construction).

Le potentiel écologique (plans d'eau anthropiques) est évalué à partir du paramètre chlorophylle a et des éléments physico-chimiques. Pour pallier l'absence de tous les indicateurs biologiques adaptés pour évaluer le bon potentiel, on considère que les pressions hydromorphologiques hors contraintes techniques obligatoires (CTO) se traduisent par un effet négatif sur les potentialités biologiques des masses d'eau (Cf. arrêté du 25 janvier 2010 : tableau permettant d'attribuer une classe de potentiel écologique en prenant en compte les pressions hydromorphologiques non imposées par les CTO).

Dans le cadre de cette note d'interprétation, il a été considéré que les pressions hydromorphologiques non imposées par les CTO étaient nulles à faibles ce qui induit que le potentiel écologique de la masse d'eau est alors défini par les seuls indicateurs biologiques et physico-chimiques.

Un niveau de confiance est attribué à l'état écologique (selon la qualité de la donnée prise en compte, si l'ensemble des EQ ont été déterminés...). Trois niveaux de confiance sont distingués : 3 (élevé), 2 (moyen), 1 (faible).

Evaluation de l'état chimique (2 classes d'état) :

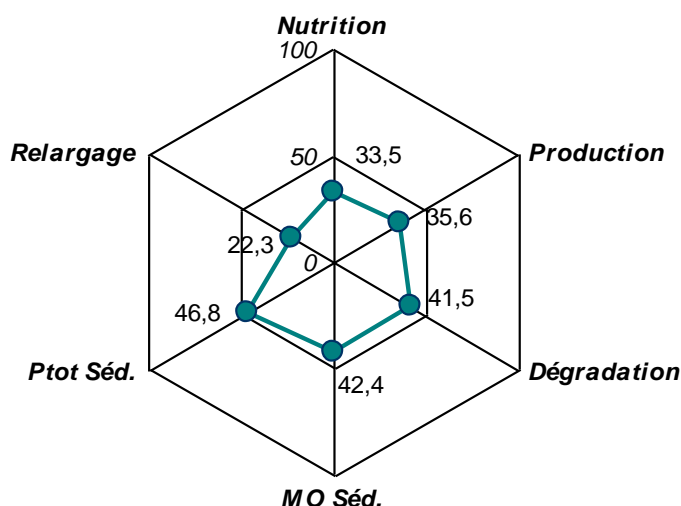
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

Le calcul des indices avec la valeur des paramètres utilisés est résumé page suivante.

Graphique en radar des indices fonctionnels de la retenue de l'Alesani Suivi 2010



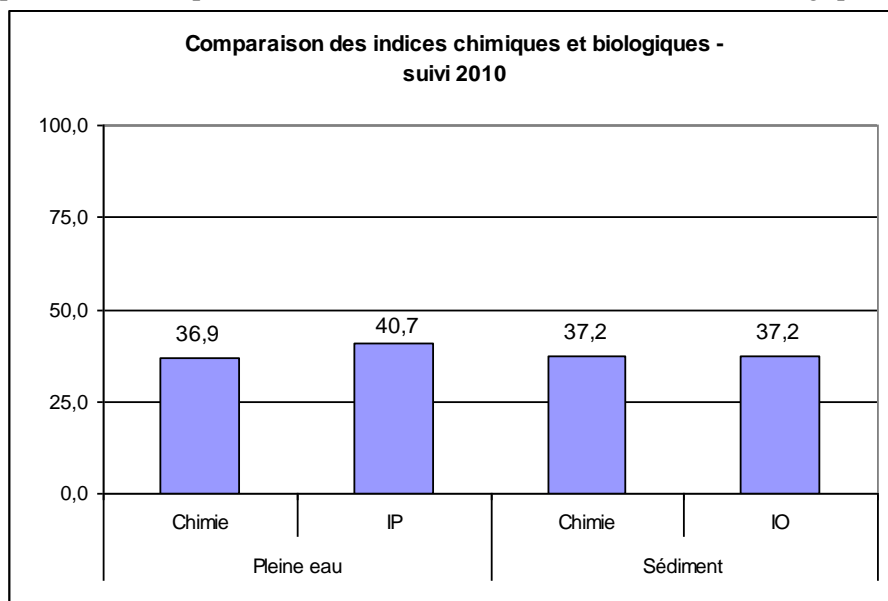
Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un lac **mésotrophe**.

Les apports en nutriments dans le milieu aquatique sont assez faibles et génèrent une production primaire et un indice dégradation modéré. Les indices nutrition et production ont cependant pu être sous-évalués, l'activité phytoplanctonique ayant déjà démarré lors de la campagne hivernale.

Les indices du sédiment se trouvent également en classe mésotrophe. Les teneurs en matière organique et en phosphore total sont moyennes. L'indice relargage est particulièrement faible.

On note cependant que la campagne de fin d'été fait suite à un brassage des eaux lié à la prise d'eau entraînant un mélange des eaux.

Les indices synthétiques : un indice physico-chimique moyen pour chaque compartiment (un pour la pleine eau et un pour le sédiment) est affiché à côté des indices biologiques



IP : Indice Planctonique

IO : Indice Oligochètes

IM : Indice Mollusques

Indice chimie pleine eau = moyenne des indices Nutrition, Production et Dégradation

Indice chimie du sédiment = moyenne des indices Relargage, Ptot Séd. et MO Séd.

Les indices sur l'eau et le sédiment de la retenue de l'Alesani sont homogènes (de 37 à 41) et indiquent un fonctionnement lacustre correct (**mésotrophe**). Concernant les indices de pleine eau, l'Indice Planctonique indique un peuplement phytoplanctonique assez équilibré, lié à des apports modérés dans les eaux du bassin versant.

Les indices du sédiment révèlent un bon potentiel métabolique pour un sédiment dont la charge en matière organique et en nutriments reste modérée.

L'année 2010 a été favorable à la retenue de l'Alesani avec des apports en eau importants et un renouvellement des eaux rapide qui a favorisé le bon fonctionnement de plan d'eau.

Retenue de l'Alesani

Suivi 2010

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ptot hiver	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ntot hiver	INDICE NUTRITION
2010	<0,005	23,9	0,5<x<1,5	29<x<58	33,5

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	indice Transparence	Chloro a + Phéop. (moy 3 camp. Estivales en µg/l)	indice Pigments chlorophylliens	INDICE PRODUCTION
2010	4	42,0	0,9<x<2,6	22<x<36	35,6

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2010	19,9	41,5

entre campagnes C1 et C4

	perte au feu (% MS)	indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd
2010	6,3	42,4

Correspondance entre indices de la diagnose rapide et niveau trophique	
Indice	Niveau trophique
0-15	Ultra oligotrophe
15-35	Oligotrophe
35-50	Mésotrophe
50-75	Eutrophe
75-100	Hyper eutrophe

	Ptot séd (mg/kg MS)	indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd
2010	740,3	46,8

	Ptot eau interst séd (mg/l)	indice Ptot eau interst	NH4 eau interst séd (mg/l)	indice NH4 eau interst	INDICE RELARGAGE
2010	0,11	31,4	<0,5	<13,3	<22,3

Les indices biologiques

	Indice planctonique IPL	Oligochètes IOBL global	Indice Oligochètes IO
2010	40,7	13,6 : PM* fort	37,2

*: Potentiel Métabolique

IPL : calculé à partir du biovolume

NB : les valeurs obtenues sur eau interstitielle sont à prendre avec précaution car la technique de prélèvement employée ne permet pas de maintenir l'échantillon dans les conditions physico-chimiques régnant en profondeur, ce qui peut alors biaiser les résultats obtenus.

Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

Classes d'état

Très bon (TB)
Bon (B)
Moyen (MOY)
Médiocre (MED)
Mauvais (MAUV)

Niveau de confiance

3	Elevé
2	Moyen
1	Faible

Le potentiel écologique est défini par agrégation de l'état de chacun des éléments de qualité selon les règles décrites dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Le plan d'eau de l'Alesani a un temps de séjour évalué à 165 jours qui le place en temps de séjour long.

Nom	Code	Type	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Alesani	FREL134	ANT*	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

* ANT : masse d'eau anthropique / ** CTO : contraintes techniques obligatoires

Les ensembles agrégés des éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux sont respectivement classés en très bon et en bon état.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, les métaux cuivre, arsenic, chrome, et zinc ont été quantifiés lors du suivi annuel (systématiquement pour les trois premiers). Les concentrations observées respectent les normes de qualité environnementales (NQE) définies pour ces paramètres.

Le tableau suivant détaille la classe d'état de chaque paramètre pris en compte dans les éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux.

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	Nmin max	PO43- max	Ptot. Max	Transp.
Alesani	FREL134	ANT*	0,9<x<1,6	0,51	<0,005	<0,011	4,0

Le paramètre biologique et les paramètres physico-chimiques sont classés en état bon à très bon, hormis le paramètre Nmin max qui est classé en état moyen. La retenue de l'Alesani est tout de même classée en **bon potentiel écologique** selon la règle d'assouplissement du principe du paramètre déclassant, décrite dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

Chlo-a : concentration moyenne estivale en chlorophylle-a dans la zone euphotique (µg/l).

Nmin max : concentration maximale en azote minéral ($\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) (mg/l).

PO43- max : concentration maximale en phosphate dans la zone euphotique (mg P /l).

Ptot. Max : concentration maximale en phosphore dans la zone euphotique (mg/l). Pour les lacs dont le temps de séjour moyen annuel est supérieur à 2 mois, Ptot. Max est la valeur la plus défavorable entre la moyenne annuelle dans la zone euphotique et la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux.

Transp. : transparence (m), moyenne estivale

Des paramètres complémentaires peuvent être intégrés au titre de l'expertise du potentiel écologique :

			Paramètres complémentaires
			<i>physico-chimiques généraux</i>
Nom ME	Code ME	Type	Déficit O2
Alesani	FREL134	ANT*	19,4

Le déficit en oxygène sur le plan d'eau est considéré comme faible et confirme donc le bon potentiel observé.

Déficit O2 : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%).

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Alesani	Bon

La retenue de l'Alesani est classée en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, quatre substances ont été quantifiées :

- Un composé métallique : le nickel, systématiquement quantifié de 0,8 à 1,6 µg/l ;
- Un BTEX : le benzène. Il a été quantifié sur les échantillons de fond des campagnes de juillet et septembre en une concentration de 0,3 µg/l. Cette valeur a été qualifiée de douteuse lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant suspectée ;
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été quantifié à une seule reprise à une concentration de 1 µg/l. Cette valeur a été qualifiée d'incorrecte lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement ayant été mise en évidence ;
- Un octylphénol : le para-tert-octylphénol, quantifié 1 seule fois sur l'échantillon intégré de la campagne d'avril à une concentration de 0,09 µg/l.

La liste des 41 substances de l'état chimique ainsi que leur Norme de Qualité Environnementale sont précisées dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

Les micropolluants quantifiés dans l'eau (*sur toutes les substances recherchées : molécules DCE et autres molécules analysées*)

Les pesticides quantifiés :

Une centaine de molécules ont été recherchées à chaque campagne sur l'échantillon intégré de la zone euphotique et sur l'échantillon de fond (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique).

Le dicamba a été quantifié à une seule reprise sur l'échantillon de fond de la campagne de septembre : (0,05 µg/l). Il s'agit d'un acide benzoïque, herbicide auxinique (inhibiteur des hormones de croissance). Il est utilisé comme désherbant (cultures, gazons de graminées).

Le formaldéhyde a également été quantifié à 3 reprises sur les campagnes de février et juillet, de 1,1 à 2,9 µg/l. Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse étant privilégiée.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 14 autres paramètres ont été quantifiés :

- Huit métaux : aluminium, baryum, bore, fer, manganèse, titane, uranium (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne sur l'échantillon intégré et/ou le fond) et le vanadium (plus rarement quantifié) ;
- Quatre dérivés du benzène (BTEX) : le toluène, l'éthylbenzène et deux formes du xylène ont été fréquemment quantifiés. Le toluène a été quantifié à six reprises et a présenté les plus fortes concentrations mesurées parmi les BTEX (de 0,3 à 4,1 µg/l). Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant privilégiée ;
- Un chlorophénol : le dichlorophénol-2,4, quantifié sur les échantillons prélevés lors de la

- campagne du mois de juillet (0,06 µg/l sur l'intégré et 0,48 µg/l sur le fond) ;
- Un HAP : le phénanthrène, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de juillet à une concentration de 0,02 µg/l.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 176 substances recherchées sur le sédiment, 25 ont été quantifiées. Il s'agit de métaux (23 substances) et de HAP (2 substances).

Les concentrations observées en certains métaux sont particulièrement élevées. Les teneurs mesurées en chrome (339 mg/kg de Matières Sèches – MS) et nickel (189,9 mg/kg MS) constituent ainsi les plus fortes valeurs obtenues en plans d'eau sur les 80 plans d'eau suivis sur la période 2007-2010 sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. La retenue de l'Alesani est localisée sur un secteur géographique à risque de fond géochimique élevé en ces éléments. Les paramètres cuivre (84,6 mg/kg MS) et cobalt (39,3 mg/kg MS) affichent également des valeurs assez élevées.

Seuls 2 HAP ont été quantifiés à de faibles concentrations : benzo(a)pyrène (13 µg/kg MS) et benzo(b)fluoranthène (15 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés en 2010 sur le prélèvement de sédiment effectué sur la retenue de l'Alesani le 30 septembre 2010. Aucune des ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacune de ces substances).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

Spécificités du plan d'eau et de l'année de suivi

La retenue de l'Alesani est située dans le département de Haute-Corse, sur la plaine orientale, à une altitude de 160 m. La superficie du plan d'eau est de 60 ha pour une longueur de 2,5 km. Il collecte les eaux de l'Alesani et du R. de Spiscia.

La retenue est exploitée depuis 1961 par l'Office d'Equipement Hydraulique de Corse (OEHC) pour l'hydroélectricité et l'irrigation. La hauteur de la digue en enrochement est de 60 m. Lors des campagnes de terrain, la profondeur maximale mesurée a été de 43 m, il semble que l'absence de chasses sédimentaires sur cette retenue, ait généré un atterrissement important derrière le barrage, ayant ainsi comblé la fosse initiale.

L'Alesani s'écoule sur le territoire de Castagniccia. Le bassin versant est petit et peu aménagé. Des cochons sauvages sont présents aux abords du lac et viennent boire dans le plan d'eau.

En 2010, l'hiver et le printemps ont été bien arrosés. La retenue de l'Alesani en remplissage lors de la 1^{ère} campagne, a atteint sa cote maximale fin avril. Les eaux sont turbinées à partir de juin et induisent une baisse de la cote du plan d'eau jusqu'en octobre. Dans le même temps, les apports en eau de l'Alesani sont réduits.

Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2010 correspondent aux préconisations de la méthodologie sauf pour la campagne 4 qui fait suite à un brassage des eaux lié à l'exploitation du plan d'eau.

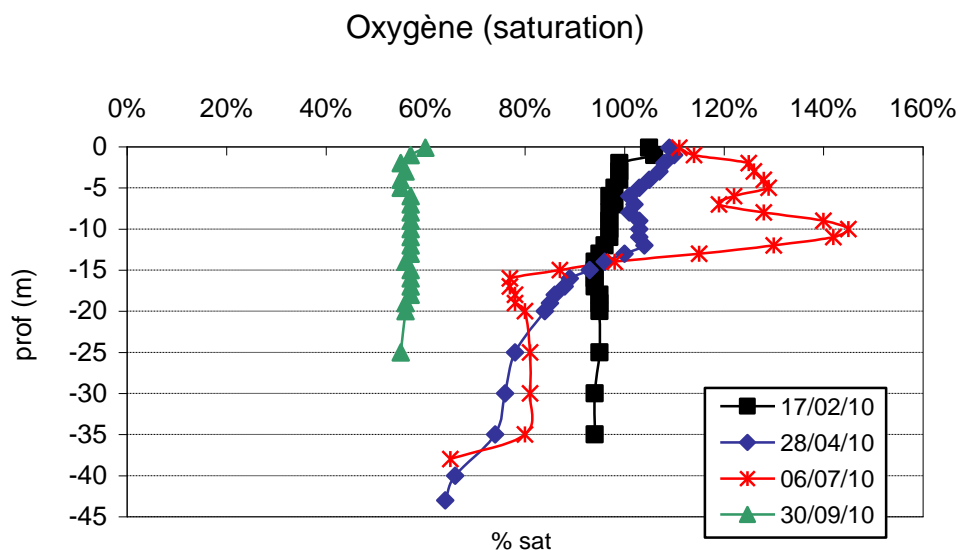
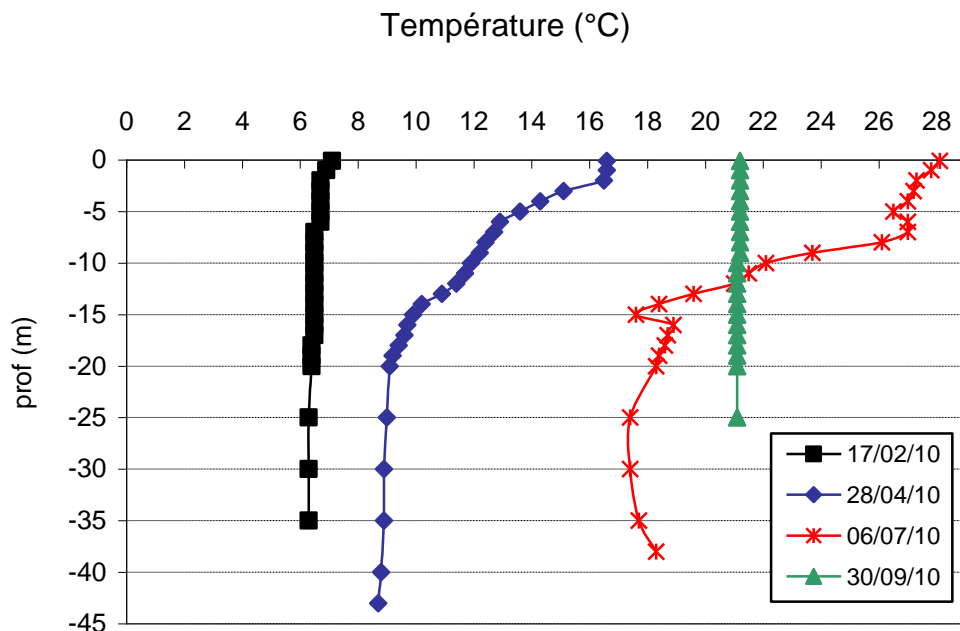
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de température et d'oxygène et le peuplement phytoplanctonique et les oligochètes.

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (application du protocole Cemagref)⁴. La synthèse des données acquises est fournie dans la suite de ce document. A noter que l'indice pour le suivi de ce compartiment est en cours de construction.

Profils de température et d'oxygène :

Des profils verticaux ont été réalisés lors des quatre campagnes. Les profils de température (°C) et de saturation en oxygène dissous (%) sont fournis sur les graphiques suivants :

⁴ l'étude hydromorphologique sur la retenue de l'Alesani a déjà été réalisée en 2007, non reconduite en 2010.



On observe un réchauffement des couches de surface mais la thermocline n'est pas nette. Ainsi, en février la colonne d'eau est homogène en température (6-7°C) et pleinement oxygénée.

Lors de la 2nde campagne, le réchauffement des 15 premiers mètres est bien visible (jusqu'à 17°C) tandis que l'on observe déjà une déplétion en oxygène dans les couches profondes (70-80%).

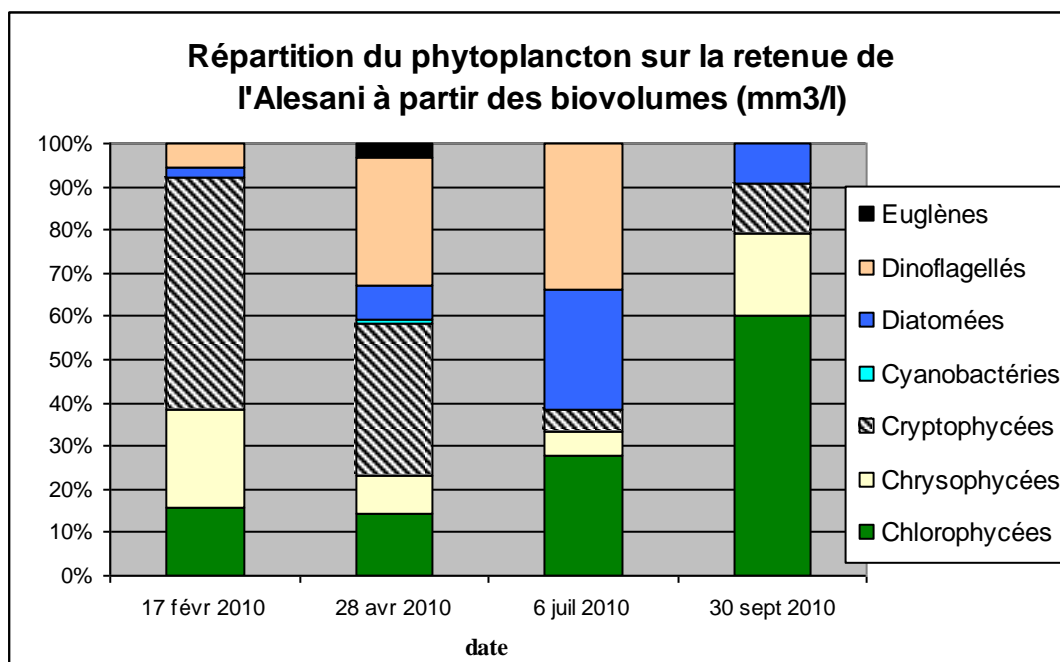
Le plan d'eau est stratifié lors de la campagne estivale avec une thermocline établie entre 7 et 15 m. Les eaux épilimniques sont à une température voisine de 28°C tandis que l'hypolimnion est à 18°C. Le pic d'oxygène observé à plus de 140% témoigne d'une activité photosynthétique importante sur cette couche de surface, tandis que la couche profonde est légèrement désoxygénée.

Lors de la campagne de fin d'été, on observe un abaissement de la cote du plan d'eau de près de 15 m. Ces turbines récentes ont induit un brassage des eaux. La colonne d'eau est alors homogène en température (21°C) et en oxygène dissous (60%).

La stratification thermique est peu marquée et instable sur la retenue de l'Alesani en 2010.

Le peuplement phytoplanctonique :

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Le graphique suivant présente la répartition du phytoplancton par groupe algal (relatif à la diagnose rapide) à partir des résultats exprimés en biovolumes (mm^3/l) lors des quatre campagnes.



Le tableau ci-dessous donne les abondances phytoplanctoniques à chaque campagne en nombre de cellules par millilitre.

Retenue d'Alesani	17/02/10	28/04/10	06/07/10	30/09/10
Total (nombre cellules/ml)	7884	321	4270	834

Le peuplement phytoplanctonique est faiblement à moyennement abondant sur les échantillons prélevés en 2010 sur la retenue de l'Alesani.

Le peuplement est assez équilibré entre les différents groupes algaux. Ainsi, les cryptophycées sont dominantes lors de la campagne de fin d'hiver avec l'espèce *Rhodomonas minuta*, elles sont accompagnées par des algues vertes et quelques flagellés. Le phytoplancton est très peu abondant lors de la 2nde campagne, en lien avec le broutage du zooplancton. Des chlorophycées et des dinoflagellés ubiquistes se développent sur le printemps et l'été. La diatomée centrique *Cyclotella ocellata* colonise également les eaux en été. En fin d'été, l'abondance est faible et le peuplement est dominé par l'algue verte ubiquiste *Chlorella vulgaris*.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique indique un milieu mésotrophe (IPL = 40,7).

Les oligochètes

Bien que le potentiel métabolique soit globalement élevé (indices de 11 à 15), la faible proportion d'espèces sensibles aux pollutions semble indiquer une certaine altération des sédiments.

Les macrophytes :

Quelques herbiers monospécifiques très denses de characées ont été observés sur le lac, en particulier en rive droite, une unité d'observation a été réalisée sur ce plan d'eau. Le recouvrement global de macrophytes sur la retenue de l'Alesani est estimé à environ 10%. Il est cependant très dépendant de la cote du plan d'eau.

Les groupements de characées (*Chara vulgaris*, *Chara contraria* ?) présents jusqu'à 3,5 m de profondeur, et de *Zannichelia palustris* sont typiques de communautés méso-eutrophes.

L'hydromorphologie :

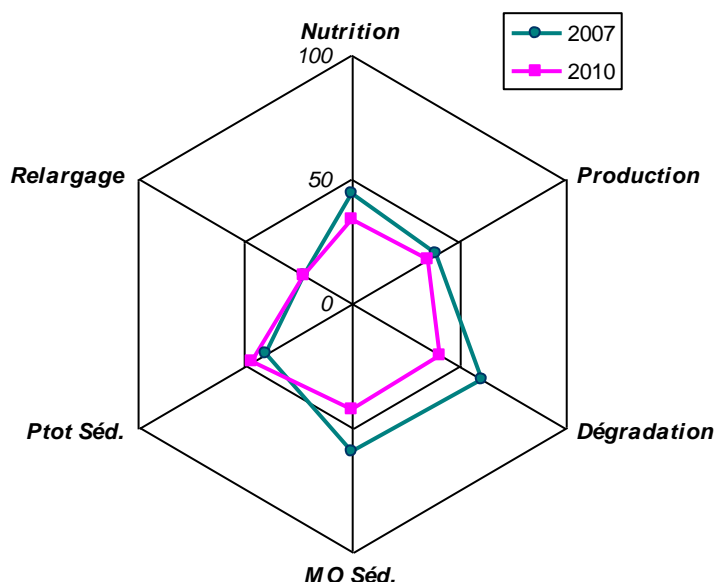
Cet élément n'a pas été suivi en 2010 étant donné que le plan d'eau a déjà fait l'objet de ce type d'investigation lors du suivi antérieur de 2007 et que l'élément hydromorphologie n'est à suivre qu'à une fréquence de retour de 6 ans.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques :

Graphique en radar des indices fonctionnels de la retenue de l'Alesani Suivis 2007 et 2010



Cette représentation graphique montre nettement deux comportements d'indices différents :

- des indices relativement stables d'une année sur l'autre (Production, Relargage, Ptot Séd.)
- des indices affichant des valeurs assez différentes selon l'année de suivi (Nutrition, Dégradation, MO séd.).

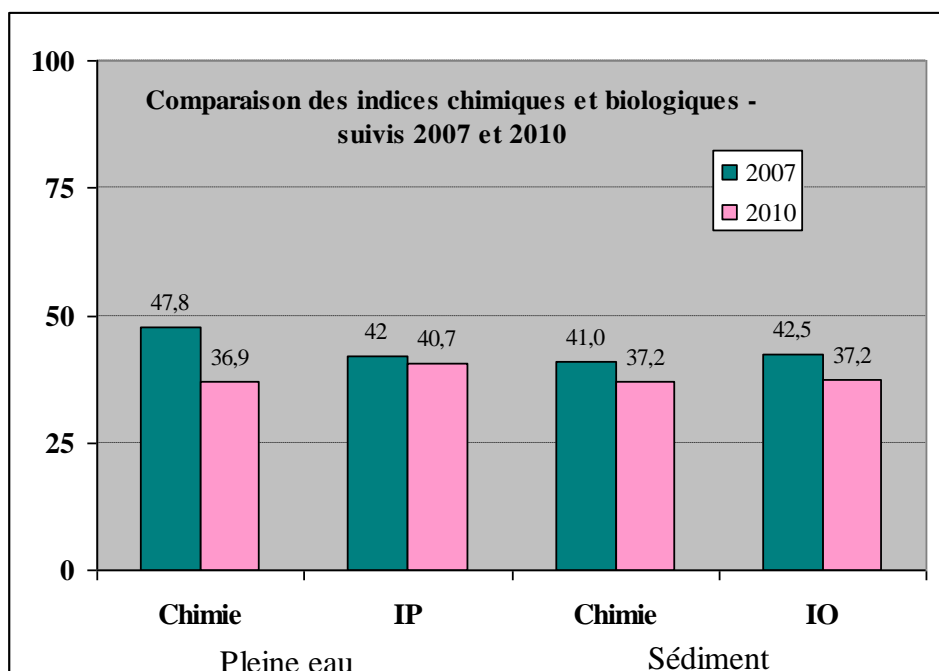
L'indice nutrition est supérieur de 10 points en 2007 par rapport à 2010, avec des teneurs en phosphore plus élevées lors du suivi 2007. En 2010, le développement algal avait déjà démarré lors de la 1^{ère} campagne, induisant une consommation de phosphore.

L'indice dégradation est eutrophe en 2007 tandis qu'il est mésotrophe en 2010 : le brassage des eaux a été précoce en 2010, provoquant un mélange de la masse d'eau avant la dernière campagne annuelle, tandis que le déficit en oxygène était maximal dès la 3^{ème} campagne en 2007.

Globalement, les deux suivis traduisent un **plan d'eau mésotrophe**.

L'indice MOsed est évalué à partir de la teneur en carbone organique pour le suivi 2007.

Les indices synthétiques : un indice physico-chimique moyen pour chaque compartiment (un pour la pleine eau et un pour le sédiment) est affiché à côté des indices biologiques



IP : Indice Planctonique /
IO : Indice Oligochètes / IM :
Indice Mollusques

L'indice chimie des eaux est plus favorable en 2010 en lien avec une hydrologie plus favorable sur le 2nd suivi. En effet, l'année 2007 a été particulièrement sèche sur la plaine orientale avec une alimentation en eau très limitée sur la période estivale : réchauffement des eaux et baisse du niveau. Les indices biologiques et la chimie du sédiment sont similaires lors des deux suivis. Ils placent la retenue de l'Alesani en classe **mésotrophe**

Evaluation en terme de classe d'état DCE

1 – Etat/Potentiel écologique

Classes d'état

Très bon (TB)
Bon (B)
Moyen (MOY)
Médiocre (MED)
Mauvais (MAUV)

Année de suivi	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
	Biologiques	Physico-chimiques généraux				
2007	B	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3
2010	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

Le tableau suivant détaille par année de suivi la classe d'état de chaque paramètre pris en compte dans les éléments de qualité biologiques et physico-chimique généraux.

Année de suivi	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
2007	3,7	0,40<x<0,45	<0,007	0,045	5,4
2010	0,90<x<1,57	0,51	<0,005	<0,011	4,0

Des paramètres "complémentaires" peuvent être intégrés au titre de l'expertise du potentiel écologique :

Paramètres complémentaires	
<i>Physico-chimiques généraux</i>	
Année de suivi	Déficit O2
2007	77
2010	19,4

La retenue de l'Alesani est classée en potentiel écologique moyen pour le suivi 2007, puis en bon potentiel écologique en 2010.

La situation hydrologique peu favorable en 2007 est en partie responsable de la détérioration de la qualité des eaux lors du 1^{er} suivi.

Les paramètres d'évaluation de la qualité des eaux restent globalement moyens à bons et ne suggèrent pas de forte dégradation du système lacustre.

2 - Etat chimique

Bon
Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2007	Bon
2010	Bon